

# Problem A: The Matrix

Giới hạn thời gian và bộ nhớ: 1 giây, 128 MB

Neo và Trinity lạc vào một Matrix kỳ lạ và đều không biết người còn lại ở đâu.

Họ đều thấy rằng matrix là một bảng  $4096 \times 4096$ , với  $(0, 0)$  ở góc trái trên. Hàng đầu và hàng cuối kề nhau, cột đầu và cột cuối kề nhau. Vì thế, ô ở phía đông của  $(4095, 34)$  là  $(0, 34)$  và ô ở phía bắc của  $(17, 0)$  là  $(17, 4095)$ .

Trinity coi ô cô đang đứng là  $(0, 0)$  và Neo cũng coi ô anh đang đứng là  $(0, 0)$ , đồng thời cảm nhận của họ về phương hướng là giống nhau. Tuy nhiên vị trí tuyệt đối của họ khác nhau nên hệ tọa độ của họ không giống nhau.

Trinity có một cỗ máy có khả năng:

- **mark(x, y)**, đánh dấu ô  $(x, y)$  trong hệ tọa độ của cô.

Neo có một cỗ máy với khả năng:

- **numRow(y)** đếm số ô đã bị đánh dấu ở hàng  $y$  trong hệ tọa độ của anh. Nói cách khác, đếm số  $x$  sao cho ô  $(x, y)$  đã bị đánh dấu.
- **numColumn(x)** đếm số ô đã bị đánh dấu ở cột  $x$  trong hệ tọa độ của anh. Nói cách khác, đếm số  $y$  sao cho  $(x, y)$  đã bị đánh dấu.

Tại mỗi phút, hai người đồng thời được dùng máy của họ để gọi một function. Máy của Trinity khởi tạo nhanh hơn nên trong mỗi phút luôn đánh dấu trước khi Neo đo đạc.

Ở ngoài Matrix, bạn hãy viết cho Neo và Trinity chương trình để Neo có thể xác định được vị trí của Trinity càng sớm càng tốt.

## Thư viện

Bạn được cung cấp các file `science.h`, `grader.cpp`, và lời giải ví dụ trong file `matrix.cpp`. Để test chương trình, đặt 3 file này vào cùng một thư mục, và bạn cần compile hai file `grader.cpp` và `matrix.cpp` cùng nhau:

```
g++ grader.cpp matrix.cpp -o matrix.exe
```

Chạy `matrix.exe`, nhập vào hai số là tọa độ của Trinity trong hệ tọa độ của Neo. Chương trình sẽ báo lỗi nếu bạn gọi tham số không hợp lệ hoặc kết quả sai.

Code của bạn sẽ giao tiếp với các hàm trong file `science.h`. Bạn cần cài đặt hai hàm sau:

- **void trinity()**, được phép gọi hàm `mark(x, y)`. Mỗi lần bạn gọi `mark`, thời gian hiện tại tăng lên một phút.

- **void neo()**, được phép gọi hàm numRows(y) và numColumn(x). Mỗi lần bạn gọi một trong hai hàm này, thời gian hiện tại tăng lên một phút. Khi nào tìm được vị trí của Trinity, Neo phải thông báo bằng cách gọi hàm found(x, y), thể hiện rằng Trinity ở vị trí (x, y) trong hệ tọa độ của anh.

Code của bạn không được có hàm "main"

## Tính điểm

Nếu hàm found được gọi với tham số mô tả vị trí chính xác của Trinity sau M phút, điểm của bạn sẽ được tính như sau:

```
if (T <= 144) score = 100;
else if (144 < T <= 10000) score = 13000/M + 10;
else score = 0;
```

score	11	20	30	40	50	60	70	80	90	100
T	10000	1300	650	433	325	260	216	185	162	144